

## **PENGARUH EKSTRAK TAPE UBI UNGU (*Ipomoea batatas L.*) TERHADAP KADAR MDA PLASMA TIKUS SETELAH AKTIVITAS FISIK MAKSIMAL**

Fatihatul Firdaus Munita<sup>1</sup>, Noor Wijayahadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup> Staf Pengajar Farmakologi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang -Semarang 50275, Telp. 02476928010

### **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Aktivitas fisik berat dapat meningkatkan konsumsi oksigen 100-200 kali lipat karena terjadi peningkatan metabolisme di dalam tubuh. Peningkatan penggunaan oksigen terutama oleh otot-otot yang berkontraksi, menyebabkan terjadinya peningkatan kebocoran elektron dari mitochondria yang akan menjadi ROS. Bila kadar radikal bebas terlalu tinggi seperti saat melakukan aktivitas fisik berat, maka kemampuan dari antioksidan endogen tidak memadai untuk menetralkan radikal bebas sehingga terjadi keadaan yang tidak seimbang antara radikal bebas dengan antioksidan yang disebut stres oksidatif. Salah satu komponen flavonoid dari tumbuh-tumbuhan yang dapat berfungsi sebagai antioksidan adalah zat warna alami yang disebut antosianin. Ubi ungu mengandung antosianin cukup tinggi yaitu 110 mg-210 mg/100 gram. Pengolahan ubi ungu menjadi tape merupakan usaha untuk meningkatkan daya guna bahan mentah dari ubi ungu dan meningkatkan stabilitas serta kemurnian antosianin.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak tape ubi ungu terhadap kadar MDA plasma tikus setelah aktivitas fisik maksimal.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental* dengan desain *post test only control group design* pada tikus. Perlakuan yang diberikan yaitu dengan pemberian ekstrak tape ubi ungu (*Ipomoea batatas L.*) dan pemberian aktivitas fisik maksimal pada tikus, sedangkan keluarannya (*outcome*) adalah kadar MDA plasma tikus.

**Hasil:** Pada Uji posthoc LSD ditemukan adanya perbedaan rerata kadar MDA plasma yang tidak bermakna ( $P=0,916$ ) antara kelompok aktivitas fisik maksimal (MDA K2=15,84 nmol/l) dengan kelompok kontrol (MDA K1=15,77 nmol/l). Terdapat perbedaan yang bermakna ( $P=0,008$ ) kadar MDA plasma antara kelompok ekstrak tape ubi ungu (MDA K3=13,73 nmol/l) dengan kelompok kontrol (MDA K1=15,77 nmol/l). Terdapat perbedaan MDA Plasma yang bermakna ( $P=0,042$ ) antara kelompok tikus aktivitas fisik maksimal yang diberikan ekstrak tape ubi ungu (MDA K4=14,35 nmol/l) dengan kelompok aktivitas fisik maksimal tanpa ekstrak tape ubi ungu (MDA K2=15,84 nmol/l).

**Kesimpulan:** Terdapat perbedaan rerata kadar MDA Plasma yang bermakna antara kelompok tikus aktivitas fisik maksimal yang diberikan ekstrak tape ubi ungu dengan kelompok tikus aktivitas fisik maksimal yang tidak diberikan ekstrak tape ubi ungu. Akan tetapi perlu peninjauan ulang dikarenakan perbedaan kadar MDA Plasma yang tidak bermakna antara kelompok aktivitas fisik maksimal dengan kelompok kontrol.

**Kata Kunci:** Ekstrak Tape Ubi Ungu, Aktivitas Fisik Maksimal, MDA plasma

**ABSTRACT****THE EFFECT OF FERMENTED PURPLE SWEET POTATOES EXTRACTS TO MDA PLASMA LEVELS IN RAT AFTER MAXIMAL PHYSICAL ACTIVITY**

**Background:** strenuous physical activity can increase oxygen consumption 100-200-fold due to the increased metabolism in the body. Increased use of oxygen mainly by contraction of the muscle, causes an increase of electron leakage from the mitochondria that will produce ROS. If the levels of free radicals is too high such as when doing strenuous physical activity, the ability of endogenous antioxidant to neutralize free radicals become inadequate resulting in an unbalanced state between free radicals and antioxidants called oxidative stress. One of the flavonoid components of the herbs that can act as antioxidants are natural pigments called anthocyanins. Purple sweet potatoes contain high anthocyanins levels at 110 mg-210 mg /100 g. The processing of purple sweet potatoes into into a *tape* (fermented sweet potatoes) is an effort to improve the usability of the raw material of purple sweet potatoes. In addition, the processing of purple sweet potatoes into *tape* (fermented sweet potatoes) also been proven to increase the stability and purity of anthocyanin

**Aim:** to determine the effect of fermented purple sweet potatoes extracts to MDA levels in rat blood after maximal physical activity.

**Methods:** This research is true experimental with post test only control group design in rats. The treatment given is fermented purple sweet potatoes extracts (*Ipomoea batatas* L.) and provision of maximum physical activity in rats, while the output is MDA rats blood.

**Results:** Posthoc LSD test showed no significant difference ( $P=0,916$ ) of plasma MDA levels between the group of rats given maximal physical activity (MDA K2=15,84 nmol/l) and control (MDA K1=15,77 nmol/l). Meanwhile, there was significant difference ( $P=0,008$ ) of plasma MDA levels between the group of rats given fermented purple sweet potatoes extract (MDA K3=13,73 nmol/l) and control (MDA K1=15,77 nmol/l). Significant difference ( $P=0,042$ ) of plasma MDA levels between the group of rats given maximal physical activity and fermented purple sweet potatoes extract (MDA K4=14,35 nmol/l), and maximal physical activity without fermented purple sweet potatoes extract (MDA K2=15,84 nmol/l).

**Conclusions:** There was significant differences of plasma MDA levels between the groups of rats given maximum physical activity and fermented purple sweet potatoes extract, and maximum physical activity without fermented purple sweet potatoes extract. But need reconsideration because of the differences in levels of plasma MDA were no significant between group of rats given maximum physical activity and control.

**Keyword:** fermented purple sweet potatoes extract, maximum physical activity, plasma MD.

## PENDAHULUAN

Dalam kehidupan, manusia menghabiskan sebagian besar waktu sadar mereka (kurang lebih 85-90%) untuk beraktivitas.<sup>1</sup> Menurut World Health Organization (2013), aktivitas fisik adalah gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi.<sup>2</sup> Pada era modern ini, aktivitas fisik terutama dalam bekerja terus meningkat. Hal ini disebabkan tingkat persaingan yang semakin tinggi, sehingga setiap orang dituntut untuk bekerja lebih keras dalam mempertahankan kehidupannya yang menyebabkan mereka tidak mengatur waktu secara efektif, sehingga tanpa sadari, aktivitas fisik yang dijalankan melampaui batas ketahanan tubuh yang akhirnya dapat berdampak pada kesehatan.

Aktivitas fisik berat dapat meningkatkan konsumsi oksigen 100-200 kali lipat karena terjadi peningkatan metabolisme di dalam tubuh. Peningkatan penggunaan oksigen terutama oleh otot-otot yang berkontraksi, menyebabkan terjadinya peningkatan kebocoran elektron dari mitochondria yang akan menjadi ROS (Reaktif Oxygen Species).<sup>3</sup> Umumnya 2-5% dari oksigen yang dipakai dalam proses metabolisme didalam tubuh akan menjadi ion superoksida, sehingga saat aktivitas fisik berat terjadi peningkatan produksi radikal bebas.<sup>4</sup> Radikal bebas adalah senyawa atau atom yang memiliki elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya sehingga bersifat sangat reaktif terhadap sel atau komponen sel disekitarnya.<sup>5</sup> Karena reaktif maka radikal bebas dapat menimbulkan kerusakan sel dan komponen sel seperti lipid, protein dan DNA, serta dapat menyebabkan mutasi dan bersifat karsinogenik.<sup>6</sup>

Dalam keadaan normal radikal bebas yang diproduksi didalam tubuh akan dinetralkan oleh antioksidan yang ada didalam tubuh. Bila kadar radikal bebas terlalu tinggi seperti saat melakukan aktivitas fisik berat, maka kemampuan dari antioksidan endogen tidak memadai untuk menetralkan radikal bebas sehingga terjadi keadaan yang tidak seimbang antara radikal bebas dengan antioksidan yang disebut stres oksidatif. Stres oksidatif jangka panjang telah terbukti dapat menimbulkan berbagai penyakit degeneratif.<sup>7</sup> Salah satu indikator yang dipakai untuk menentukan stress oksidatif pada manusia adalah kadar MDA (malondialdehyde) yang merupakan hasil dari peroksidasi lipid didalam tubuh akibat radikal bebas.<sup>8</sup>

Salah satu komponen flavonoid dari tumbuh-tumbuhan yang dapat berfungsi sebagai antioksidan adalah zat warna alami yang disebut antosianin. Ubi ungu merupakan salah satu jenis ubi yang mulai banyak mendapat perhatian belakangan ini. Bahan pangan ini mulai

banyak diminati masyarakat karena selain mempunyai komposisi gizi yang baik juga memiliki fungsi fisiologis tertentu bagi tubuh. Kandungan nutrisi ubi ungu lebih tinggi bila dibandingkan dengan ubi varietas lain. Ubi ungu mengandung antosianin cukup tinggi yaitu berkisar antara 110 mg- 210 mg/100 gram.<sup>9</sup> Penelitian sebelumnya berhasil membuktikan pemberian ekstrak ubi ungu dengan dosis 0,5 ml kepada mencit mampu menurunkan kadar MDA plasma mencit setelah aktivitas fisik maksimal secara signifikan.<sup>10</sup>

Tape adalah salah satu makanan tradisional Indonesia yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan pangan berkarbohidrat.<sup>11</sup> Pengolahan ubi ungu menjadi tape merupakan salah satu usaha dalam diversifikasi pangan, yaitu sebuah program yang mendorong masyarakat untuk memvariasikan makanan pokok yang dikonsumsi.<sup>12</sup> Pemerintah Indonesia sendiri mendorong masyarakat untuk mengonsumsi ubi guna mengurangi ketergantungan pada makanan pokok beras yang harganya semakin mahal.<sup>13</sup> Pengolahan ubi ungu menjadi tape juga merupakan usaha untuk meningkatkan daya guna bahan mentah dari ubi ungu.<sup>12</sup> Disamping itu, pengolahan ubi menjadi tape juga terbukti mampu meningkatkan stabilitas dan kemurnian antosianin.<sup>14</sup> Penelitian yang dilakukan pada bebek menunjukkan bahwa bebek yang diberi pakan ubi yang telah difermentasi memiliki kadar MDA plasma yang lebih rendah jika dibandingkan dengan bebek yang diberi pakan ubi yang tidak difermentasi.<sup>15</sup>

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak tape ubi ungu terhadap kadar MDA plasma pada tikus wistar jantan yang diberikan aktivitas fisik maksimal.

## **METODE**

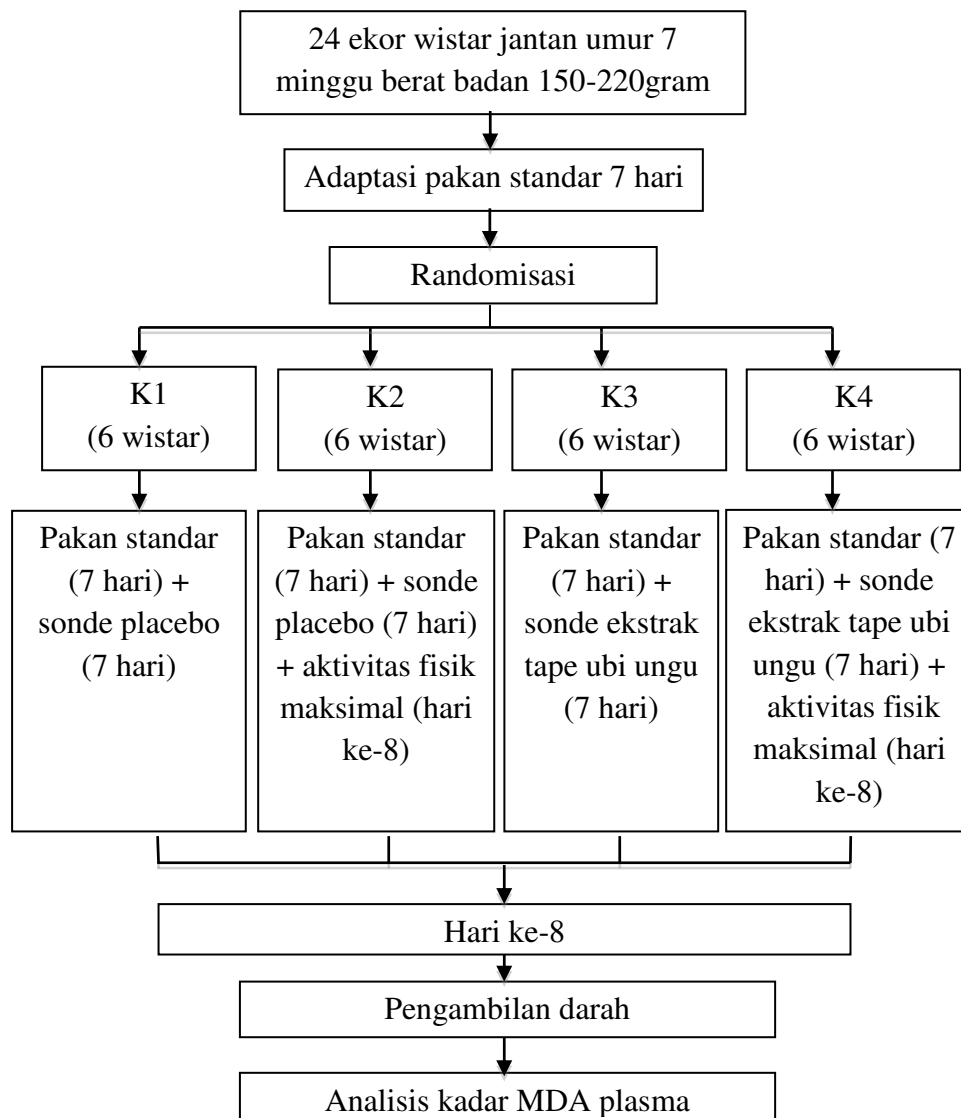
Penelitian ini berjenis *true experimental* dengan *post test only with control group design*. Pada penelitian ini sampel yang digunakan yaitu 24 sampel tikus jantan galur wistar usia 7 minggu dengan berat 150-220 gram yang didapat dari Peternakan hewan coba *Rattus Breeding Centre* Malang. Penelitian ini terdiri dari 4 kelompok. Pembagian sampel pada keempat kelompok dilakukan dengan cara *simple random sampling* sehingga dalam setiap kelompok terdapat 6 ekor tikus. Pada kelompok 1 diberi pakan standar selama 7 hari dan sonde placebo selama 7 hari. Kelompok 2 diberi pakan standar selama 7 hari, sonde placebo selama 7 hari kemudian pada hari ke-8 diberikan aktivitas fisik maksimal berupa renang. Kelompok 3 diberi pakan standar selama 7 hari dan sonde ekstrak tape ubi ungu 3,5 ml/hari

selama 7 hari. Kelompok 4 diberi pakan standar selama 7 hari dan sonde ekstrak tape ubi ungu 3,5 ml/hari selama 7 hari kemudian pada hari ke-8 diberikan aktivitas fisik maksimal berupa renang.

Perlakuan aktivitas fisik maksimal berupa renang maksimal sampai tikus hampir tenggelam atau nampak tanda tanda kelelahan berupa tenggelamnya hampir semua badan dari tikus kecuali hidung dan menurunnya waktu reaksi. Ekstrak tape ubi ungu diperoleh dengan cara fermentasi ubi ungu dengan ragi tape 0,5% selama 36 jam kemudian diekstrak menggunakan metode maserasi (ekstrak dingin).

Pemeliharaan hewan coba dilakukan di Laboratorium Parasitologi FK UNDIP Semarang. Pemeriksaan kadar MDA plasma menggunakan metode TBARS yang dilakukan di Laboratorium Biokimia FK UNDIP. Data dianalisis menggunakan uji *Saphiro-wilk* untuk menentukan normalitas data, kemudian untuk menentukan perbedaan pada keempat kelompok dilakukan uji *oneway ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji *Pos hoc LSD* untuk membandingkan perbedaan antar kelompok.

**Gambar 1.** Diagram alur penelitian



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data primer yang didapatkan dilakukan uji normalitas data menggunakan uji *Saphiro-Wilk* untuk melihat sebaran distribusi data. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 5. Uji distribusi data telah terbukti sebaran normal seperti yang diperlihatkan pada Tabel 5. Varian data diuji menggunakan *Levene test* menunjukkan varians data homogen dengan nilai  $P=0,445$  ( $P>0,05$ ). Uji *One-way ANOVA* kadar MDA plasma menghasilkan interpretasi

terdapat perbedaan kadar MDA yang bermakna pada 4 kelompok dengan nilai  $P=0,14$  ( $P<0,05$ ). Sehingga dilanjutkan analisis *Post hoc LSD* untuk mengetahui perbedaan yang bermakna antar kelompok.

**Tabel 5.** Rerata dan Uji Normalitas Kadar MDA plasma

Kelompok (n = 5)	Rerata Kadar MDA plasma $\pm$ Std.Deviasi	Uji Normalitas (Nilai P)
K1	15,77 $\pm$ 1,09	0,061*
K2	15,84 $\pm$ 0,49	0,198*
K3	13,73 $\pm$ 1,28	0,496*
K4	14,35 $\pm$ 1,22	0,526*

\* Data berdistribusi normal ( $P>0,05$ )

Untuk mengetahui pengaruh aktivitas fisik maksimal terhadap kadar MDA plasma maka dibandingkan antara kelompok 1 dengan kelompok 2, untuk mengetahui pengaruh ekstrak tape ubi ungu terhadap kadar MDA plasma maka dibandingkan antar kelompok 1 dengan kelompok 3, dan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak tape ubi ungu terhadap kadar MDA plasma setelah aktivitas fisik maksimal maka dibandingkan antara kelompok 2 dengan kelompok 4. Hasil dari analisis *Post hoc LSD* perbandingan antara kelompok diatas dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini.

**Tabel 6.** Perbandingan kadar MDA Plasma antar kelompok dengan uji analisis *Pos Hoc LSD*.

Kelompok	Kadar MDA Plasma (nmol/ml)	P
K1	15,77 $\pm$ 1,09	
K2	15,84 $\pm$ 0,49	0,916*
K3	13,73 $\pm$ 1,28	0,008**
K4	14,35 $\pm$ 1,22	0,042***

\* dibandingkan dengan K1,  $P > 0,05$

\*\* dibandingkan dengan K1,  $P < 0,05$

\*\*\* dibandingkan dengan K2,  $P < 0,05$

### Pengaruh Aktivitas Fisik Maksimal terhadap Kadar MDA Plasma

Perlakuan aktivitas fisik maksimal berupa renang 30-60 menit sebanyak 1 kali pada tikus (K2) meningkatkan kadar MDA plasma tikus sebanyak 0,44% jika dibandingkan dengan



kelompok kontrol (K1). Peningkatan 0,07 nmol/ml MDA plasma ini tidak bermakna menurut statistik. Sehingga hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh I Made Jawi *et al* mengenai aktivitas fisik maksimal berupa renang 30-60 menit yang dilakukan hanya 1 kali mampu meningkatkan kadar MDA plasma mencit secara bermakna.<sup>10</sup> Hal serupa juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Xiang Ke yang membandingkan kadar MDA plasma kelompok tikus yang mendapat perlakuan renang selama 7 minggu dengan kelompok tikus kontrol tanpa renang. Pada penelitian Xiang Ke ditemukan peningkatan kadar MDA plasma yang bermakna pada tikus kelompok renang jika dibandingkan dengan kelompok kontrol.<sup>16</sup>

Mekanisme terjadinya peningkatan MDA setelah aktivitas fisik maksimal disebabkan oleh terjadinya peningkatan proses peroksidasi lipid oleh radikal bebas. Radikal bebas terbentuk selama aktivitas fisik maksimal melalui dua cara. Pertama, radikal bebas terbentuk disebabkan lepasnya elektron superoksida dari mitokondria. Pada aktivitas fisik maksimal terjadi peningkatan konsumsi oksigen sampai 20 kali, bahkan dalam otot dapat mencapai 100 kali. Penggunaan oksigen yang berlebih ini dapat memicu pembentukan radikal bebas diberbagai jaringan tubuh. Kedua, terbentuknya radikal bebas erat hubungannya dengan iskemia-perfusi. Pada saat aktivitas fisik maksimal, terjadi hipoksia relatif sementara di jaringan beberapa organ yang tidak aktif seperti ginjal, hati dan usus.<sup>17</sup>

Untuk menilai pengaruh aktivitas fisik maksimal dalam meningkatkan MDA plasma tikus maka dibandingkan nilai MDA plasma kelompok renang (K2) dengan nilai MDA plasma kelompok kontrol (K1). Pada penelitian ini diduga terjadi peningkatan kadar MDA plasma pada semua kelompok termasuk kelompok kontrol karena adanya peningkatan peroksidasi lipid oleh radikal bebas yang meningkat ketika terjadi inflamasi pada esofagus dan gaster yang disebabkan oleh proses sonde yang dinilai cukup kasar. Akibatnya peningkatan kadar MDA plasma pada kelompok renang pun tidak bermakna karena pada kelompok kontrol juga terjadi keadaan stress oksidatif yang menyebabkan kadar MDA plasma pada kelompok kontrol juga meningkat akibat pengaruh proses inflamasi pada esofagus dan gaster. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Demir *et al* yang membandingkan kadar MDA mucosa gastric antara kelompok kontrol dengan pasien gastritis dan ulkus peptikum didapatkan bahwa kadar MDA mucosal gastritis pada pasien gastritis dan ulkus peptikum meningkat secara signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol.<sup>18</sup> Dengan kata lain aktivitas fisik maksimal berupa renang pada penelitian ini sulit untuk



meningkatkan jumlah radikal bebas yang pada dasarnya sudah meningkat karena adanya inflamasi pada esofagus dan gaster akibat proses sonde yang dinilai kasar.

Selain karena faktor sonde lambung, diduga penyebab tidak signifikannya peningkatan kadar MDA plasma pada kelompok aktivitas fisik maksimal adalah perlakuan renang yang masih kurang berpotensi dalam menimbulkan keadaan stress oksidatif jika hanya dilakukan satu kali pada hari terakhir saja. Sejauh ini belum ada bukti bahwa aktivitas fisik maksimal berupa renang yang dilakukan hanya 1 kali mampu meningkatkan kadar MDA plasma secara signifikan pada tikus. Penelitian Xiang Ke dapat membuktikan bahwa perlakuan aktivitas fisik maksimal yang dilakukan 6 kali selama 7 minggu mampu meningkatkan kadar MDA plasma tikus secara signifikan<sup>16</sup>. Hal ini berbeda dengan mencit, dimana telah terdapat bukti bahwa aktivitas fisik maksimal berupa renang yang dilakukan hanya 1 kali mampu meningkatkan kadar MDA plasma mencit.<sup>10</sup> Sehingga perlu dikaji lebih lanjut lagi mengenai pengaruh aktivitas fisik maksimal berupa renang terhadap peningkatan kadar MDA plasma tikus.

### **Pengaruh Ekstrak Tape Ubi Ungu terhadap Kadar MDA Plasma**

Pemberian ekstrak tape ubi (K3) menurunkan kadar MDA plasma sebanyak 12,93% jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (K1). Penurunan tersebut bermakna secara statistik ( $P < 0,05$ ), terlepas dari pengaruh sonde lambung terhadap semua kelompok termasuk kelompok kontrol (K1) dan kelompok perlakuan ekstrak tape ubi ungu (K3). Meskipun diduga terjadi stres oksidatif karena proses sonde lambung yang dinilai cukup kasar, hal tersebut tidak menjadi masalah dikarenakan jika terjadi stres oksidatif pada kelompok kontrol maka hal yang sama pun terjadi pada kelompok ekstrak tape ubi ungu. Oleh karena itu penurunan kadar MDA plasma secara signifikan ini menunjukkan pengaruh dari ekstrak tape ubi ungu dalam melawan keadaan stress oksidatif, mencegah peroksidasi lipid dan menurunkan kadar MDA plasma. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Ologundudu et al yang meneliti pemberian ekstrak antosianin pada kelinci, dimana hasil dari penelitian tersebut berhasil membuktikan bahwa pemberian 100 mg/Kg BB ekstrak antosianin dapat menurunkan kadar MDA plasma kelinci secara signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol.<sup>19</sup>

Pada penelitian ini ubi ungu difermentasi menjadi tape ubi ungu dengan tujuan meningkatkan kestabilan dari antosianin yang dikandung oleh ubi ungu. Penelitian yang dilakukan pada bebek menunjukkan bahwa bebek yang diberi pakan ubi jalar yang telah

difermentasi memiliki kadar MDA plasma yang lebih rendah jika dibandingkan dengan bebek yang diberi pakan ubi jalar yang tidak difermentasi.<sup>15</sup> Sampai saat ini penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh tape ubi ungu ataupun ekstrak tape ubi ungu masih belum ditemukan. Dengan adanya temuan pada penelitian ini diharapkan data yang ada dapat menjadi acuan dalam penelitian tape ubi ungu selanjutnya.

### **Pengaruh Ekstrak Tape Ubi Ungu terhadap Kadar MDA Plasma Setelah Aktivitas Fisik Maksimal**

Pemberian ekstrak tape ubi menurunkan kadar MDA plasma sebanyak 9,4% setelah aktivitas fisik maksimal berupa renang (K4) jika dibandingkan dengan kelompok yang diberikan aktivitas fisik maksimal tanpa ekstrak tape ubi ungu (K2), penurunan tersebut bermakna secara statistik ( $P < 0,05$ ). Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh I Made Jawi dimana terdapat perbedaan bermakna kadar MDA plasma antara kelompok mencit aktivitas fisik maksimal yang diberikan ekstrak ubi ungu dengan kelompok mencit yang tidak diberikan ekstrak ubi ungu.<sup>10</sup>

Dengan adanya perbedaan yang bermakna antara kelompok tikus aktivitas fisik maksimal yang diberikan ekstrak tape ubi ungu (K4) dengan kelompok tikus aktivitas fisik maksimal tanpa diberikan ekstrak tape ubi ungu (K2) maka dapat dikatakan bahwa ekstrak tape ubi ungu ini berpotensi dalam mencegah stress oksidatif yang timbul akibat aktivitas fisik maksimal. Mekanisme dari ekstrak tape ubi ungu dalam mencegah terjadinya stress oksidatif yakni sebagai antioksidan eksogen yang akan menurunkan jumlah radikal bebas yang terbentuk ketika aktivitas fisik maksimal, dengan menurunnya jumlah radikal bebas maka stress oksidatif saat aktivitas fisik maksimal pun dapat dihindari. Akan tetapi, pada penelitian ini usaha dalam menciptakan keadaan stress oksidatif melalui aktivitas fisik maksimal masih belum jelas terbukti dikarenakan peningkatan MDA plasma pada kelompok aktivitas fisik maksimal (K2) nilainya tidak signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (K1). Oleh karena itu perlu peninjauan kembali potensi dari ekstrak tape ubi ungu ini dalam mencegah stress oksidatif akibat aktivitas fisik maksimal.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Pemberian aktivitas fisik maksimal berupa renang selama 30-60 menit sebanyak 1 kali meningkatkan kadar MDA plasma secara tidak signifikan pada kelompok aktivitas fisik maksimal (K2) jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (K1).
2. Pemberian ekstrak tape ubi ungu 3,5 ml/hari selama 7 hari menurunkan kadar MDA plasma secara signifikan pada kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak tape ubi ungu (K3) dibandingkan dengan kelompok kontrol (K1).
3. Pemberian ekstrak tape ubi ungu 3,5 ml/hari selama 7 hari menurunkan kadar MDA plasma secara signifikan setelah aktivitas fisik maksimal (K4) jika dibandingkan dengan kelompok aktivitas fisik maksimal tanpa ekstrak tape ubi ungu (K2). Akan tetapi perlu pengkajian ulang dikarenakan peningkatan kadar MDA plasma pada kelompok aktivitas fisik maksimal (K2) tidak signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (K1).

Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian ekstrak tape ubi ungu terhadap kadar MDA plasma setelah aktivitas fisik maksimal dengan dosis aktivitas fisik maksimal tidak hanya dilakukan 1 kali melainkan 30-60 menit/hari selama 6 hari dan proses sonde harus sangat diperhatikan agar tidak menimbulkan keadaan stress oksidatif.
2. Perlu penelitian pendahuluan untuk membandingkan kandungan antioksidan seperti antosianin pada ubi ungu dengan tape ubi ungu. Selain itu perlu dilakukan uji fitokimia pada hasil ekstraksi untuk mengetahui kandungan antioksidan yang terdapat pada hasil ekstrak.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Gibney MJ. Gizi kesehatan masyarakat. Jakarta: EGC; 2009.
2. World Health Organization. Global Strategy on Diet, physical activity and Health. 2013.
3. Souza TP, Oliveira PR, Pereira B. Physical exercise and oxidative stress: effect of intense physical exercise on the urinary chemiluminescence and plasmatic malondialdehyde. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2005;11(1):91-6.
4. Chevion S, Moran DS, Heled Y, Shani Y, Regev G, Abbou B, et al. Plasma antioxidant status and cell injury after severe physical exercise. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2003;100(9):5119-23.

5. Pham-Huy LA, He H, Pham-Huy C. Free radicals, antioxidants in disease and health. *International journal of biomedical science: IJBS*. 2008;4(2):89.
6. Harjanto. Pemulihan stress oksidatif pada latihan olahraga. *Jurnal Kedokteran YARSI*. 2004;12(13):81-7.
7. Rodriguez MC, Rosenfeld J, Tarnopolsky MA. Plasma malondialdehyde increases transiently after ischemic forearm exercise. *Medicine and science in sports and exercise*. 2003;35(11):1859-65.
8. Suprpta D, Antara M, Arya N, Sudana M, Duniaji A, Sudarma M. Kajian Aspek Pembibitan, Budidaya dan Pemanfaatan umbi-umbian sebagai sumber pangan alternatif. Laporan Hasil Penelitian Kerjasama BAPEDA Propinsi Bali dengan Fakultas Pertanian UNUD. 2004.
9. Jawi I, Suprpta D, Arcana I, Indrayani A, Subawa A. Efek Antioksidan Ekstrak Air Umbi Ubijalar Ungu (*Ipomoea Batatas L*) Terhadap Darah Dan Berbagai Organ Pada Mencit Yang Diberikan Beban Aktivitas Fisik Maksimal Bali: Universitas Udayana; 2008.
10. Hidayat N, Padaga MC, Suhartini S. *Mikrobiologi industri*. Andi Offset Yogyakarta. 2006.
11. Aditya SG, Yusa NM, Yusasrini NLA. Pengaruh Waktu Pengukusan Dan Fermentasi Terhadap Karakteristik Tape Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* Var. Ayamurasaki). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (Itepa)*. 2012;1(1).
12. Sibuea P. Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Ubi Jalar. *Food Review*. 2011;VI(1).
13. Fan G, Han Y, Gu Z, Gu F. Composition and colour stability of anthocyanins extracted from fermented purple sweet potato culture. *LWT-Food Science and Technology*. 2008;41(8):1412-6.
14. Yadnya TGB, Sudana IB, Mahardika IG, Mastika IM. The Effect of Fermented Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas L*) in the Ration on The Antioxidant Profile and Meat Cholesterol of Bali Duck. *E-Journal Of Animal Science Udayana University*. 2013;2(1).
15. Ke X, Yuan H, Chen P. Effect Of Creatine Supplementation On Antioxidation Of Exercice Rats. Wuhan: Department Of Kinetics And Psychology Wuhan Institute Of Physical Education.
16. Harahap N. Pengaruh Aktivitas Fisik Maksimal Terhadap Jumlah Leukosit dan Hitung Jenis Leukosit pada Mencit (*Mus musculus L*) Jantan. Medan: Universitas Sumatra Utara; 2008.
17. Demir S, Yilmaz M, Koseoglu M, Akalin N, Aslan D, Aydin A. Role of free radicals in peptic ulcer and gastritis. *Turkish Journal of Gastroenterology*. 2003;14(1):39-43.
18. Ologundudu A, Ologundudu A, Ololade I, Obi F. Effect of Hibiscus sabdariffa anthocyanins on 2, 4-dinitrophenylhydrazine-induced hematotoxicity in rabbits. *Afr J Biochem Res*. 2009;3(4):140-4.